

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 3 回 助成期間：平成 18 年 11 月 1 日～平成 19 年 10 月 31 日

テーマ：大学教員と学生の教育力向上のためのエネルギー環境・科学教育普及啓発活動

氏名：藤本 登 所属：長崎大学教育学部

1. 課題の主旨

長崎大学教育学部は、子どもの理科・科学技術離れを防ぎ、未来の生活・自然環境をより良いものに主体的に変え、持続可能な社会の構築に科学技術・社会技術的な視点から寄与できる人材の育成を目指して、学内プロジェクト「サイエンスワールド」を設立し、教育学部での本イベントの他、出前実験等を開催してきた。一方、申請者は九州全域でのエネルギー環境教育の普及啓発活動(出前授業・実験・講演、教員研修、貸出教材)を行ってきた。そこで、これらの活動を集約し、大学教員等の専門家が社会教育活動を実践する場合の教育的意義を明らかにするために、出前授業や体験・参加型イベント(サイエンスワールド)や講演会を行う。また、それに参加する学生が、参加者や協力者(大学教員、学校教員、企業・NPO 法人関係者)との活動を通して、教材感や実践能力をどのように育むかを明らかにする。以下に、実施内容を示す。

1. サイエンスワールド in 佐世保(9/22): 幼児・児童・生徒及びその保護者対象

内容: 科学技術に関する展示・演示・体験実験(感性科学, 生活科学, 生命・健康科学, 物質科学, 環境・エネルギー科学の各ゾーンで約 80 テーマ)

2. サイエンスワールド in 池島小・中学校(2/28), サイエンスワールド in 壱岐 2007(10/27)

内容: 教育委員会, 小・中学校, PTA 等の依頼により, 上記テーマから依頼内容に沿うものを実施

3. エネルギー環境教育講演会や出前授業

内容: 学校等の依頼により, 上記テーマから環境・エネルギー科学ゾーンを中心に講演と合わせて実施

2. 評価の観点

本研究は、実践・評価研究で構成されている。

- 1) 体験・参加型イベントにおける参加者と学生の学習内容と使用教材の好感度
- 2) 出前授業(ゲストティーチャー)が児童の成績に与える影響

3. 実践時における評価方法

1) 体験・参加型イベント

体験・参加型イベントにおける参加者と学生の学習内容と使用教材の好感度を図るために、参加者や学生、教員にアンケート調査を行う。また、学校教員や学生に、実際に学校現場で使用可能な教材を選択させる。

2) 出前授業

小学校 6 年生理科の単元名「電磁石の性質」を活用して、出前授業(ゲストティーチャー:GT)が児童の成績に与える影響を調べることで、使用教材や TT 授業時の大学教員の教育的価値を判断する。また、同学年理科の単元名「ものの燃えかたと空気」を活用して、まとめの段階における演示実験の教育的価値を児童の発言内容や質問事項から判断を行う。

4. 実践内容

1) 体験・参加型イベント

以下の3つのイベントを実施した。

- ①長崎市立池島小中学校かがく祭(実施人数:大学教員4名,学生6名,ブース数:14)
- ②サイエンス ワールド 2007 in 佐世保(実施人数:大学教員18名,学生50名,協力企業等9団体(37名),協力学校21校(33名),ブース数:48,WS数:1,講演数:3)
- ③サイエンスワールド in 壱岐 2007(実施人数:大学教員9名,学生16名,協力学校5校(8名),ブース数:21,講演数:3)

2) 出前授業

福岡県内の公立小学校で行った授業「めざせ！電磁石チャンピオン」における児童の科学的思考について考察し、学習活動との因果関係を探ることで、使用教具(コイルメーカー)と授業形態の評価を行った。授業クラスは3クラス(各クラス30人未満)であり、Bクラスは使用教具を使用せず、調べる段階までの授業(一般的な授業に相当)を教員のみで、C、Aクラスは使用教具を使用して広げる段階までの授業をTTで行った。観点別評価は、「知識・理解」、「表現・処理」、「思考・判断」の3項目である。

また、同小学校で行った授業「ものの燃えかたと空気」のまとめにおいて、物質の燃焼で排出される二酸化炭素が「地球温暖化」の原因となっていることを鑑み、「ゴミ」、「自動車」、「植物」、「発電」について調べたことを伝え、ものを燃やすことについての影響について考える学習を支援する教材について評価を行った。

5. 成果・効果

1) 体験・参加型イベント

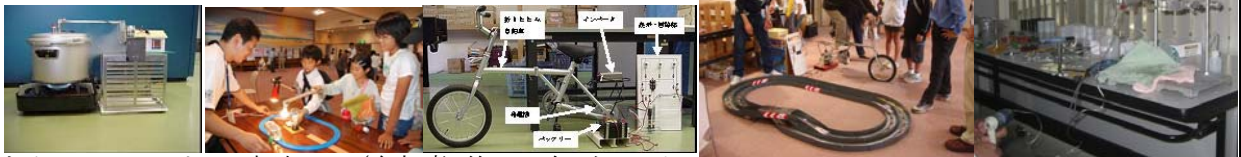
- ①長崎市立池島小中学校かがく祭(参加者:35名、但しスタッフ含まず)

【教材】児童・生徒は、実験結果が予測できない内容や実験方法が分かりやすい内容を好んだ。全ての内容が、日頃の学習では体験できない実験であり、学生の説明も分かりやすく、児童・生徒の理科への興味は高まった。

【学生のスキル向上】学生は初めての離島での活動であり、現職教員から複式授業や外国人児童の指導方法を聞くことができ、意義深かった。また、初参加の学生は、実験や指導方法のスキルアップに繋がった。

- ②サイエンス ワールド 2007 in 佐世保(参加者:約300名、但しスタッフ含まず)

【教材】環境・エネルギー科学ゾーンについて、学校で使用したい教具を学校教員に聞いたところ、火力発電、ソーラーカー、ミニ4駆(人力発電機と乾電池の比較実験)、足こぎ発電機、手回し電気分解装置であった。同様の内容を学生に問うたところ、教員が挙げた教材に加え、温暖化模擬装置、漂着ゴミや最終処分場の内容が挙がり、大学の講義が反映されていた。



- ③サイエンスワールド in 壱岐 2007(参加者:約100名、但しスタッフ含まず)

【教材】児童・保護者が好んだ(役立った)内容は、発電体験、音づくり、砂鉄の溶解であり、児童は他に風船ロケットや紙飛行機、塩の結晶などの遊びの延長線上にあるものを選らんだ。一方、保護者は他にエネルギーに関する講演など比較的知識習得型の内容を好む傾向があることが分かった。

【参加児童】参加児童でアンケート回答をした25名の内、理科やものづくりが余り好きではない児童数は8名であり、彼らは本体験と学校の授業の関連性は見いだせていないが、内容への意欲・関心は増加した。

2) 実践研究

①電磁石の性質

電磁石製作を効率的にするために、コイルメーカーを考案し、TTでの授業を行った結果、以下のことが分かった。

- 1) 大学教員が学習支援者として授業に加わることで、「表現・処理」に良い影響を与える。
- 2) コイルメーカーを使用することで、「知識・理解」に有意な差は認められない。
- 3) コイルメーカーは、製作時間の短縮が図れ、調べ学習や測定の時間を確保する上で、有効な教具であり、学びを広げる段階での使用に効果がある。

クラス間の成績の有意差: (a) 評価項目別の成績の平均値と標準偏差

組	N	知識・理解		表現・処理		思考・判断	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
A	29	24.5	5.2	23.4	7.5	37.9	5.6
B	28	26.8	5.4	19.3	7.0	36.4	6.2
C	26	27.8	4.4	27.7	3.8	39.6	2.0



クラス間の成績の有意差: (b) 評価項目別の t 検定結果

組	知識・理解			表現・処理			思考・判断		
	A-B	A-C	B-C	A-B	A-C	B-C	A-B	A-C	B-C
F 値	0.28	0.92	2.36	0.02	9.36	10.70	2.25	9.87	33.70
有意確率	0.60	0.34	0.13	0.89	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
t 値	-1.66	-2.50	-0.70	2.16	-2.68	-5.40	0.96	-1.52	-2.50
自由度	55	53	52	55	42.4	52	55	35.5	52
有意確率 (両側)	0.10	0.02	0.49	0.04	0.01	0.00	0.34	0.14	0.02
有意差	傾向有り	有り	なし	有り	有り	有り	なし	なし	有り

②ものの燃えかたと空気

理科から総合的な学習(環境教育)への発展を狙い、「ものの燃えかたと空気」の学習のまとめとして、二酸化炭素と地球温暖化をキーワードに「ゴミ」、「自動車」、「植物」、「発電」という4つの内容について調べ学習を発表する形で授業展開がなされたが、児童は4つの内容と燃焼の関係を十分理解していなかった。そこで、GTがアルミ缶の溶解実験、ガソリンの燃焼実験、光合成の実験、火力発電実験を演示することで、学習のまとめとその深化を図られ、児童の理解度が向上した。



6. 所感

この度の理科・環境教育助成によって得られた成果から、大学で環境について学習した学生の方が現職教員と比較して、教材の活用にバリエーションがあることが分かった。また、大学教員によるTT授業は児童の「表現・処理」に好影響を与えるが、成績には大きな差が見られない。これは、「知識・理解」の内容が、必要最低限であり、各教員の工夫によることが大きい。一方、教科内容を総合に発展させる場合には、GTによる実験は効果的である。

7. 今後の課題や発展性について

離島で実施可能な漂着ごみを利用した理科・環境教育の実践的研究や、エネルギー環境教育における参加・体験型の内容がライフスタイルに及ぼす影響やそれに対する取組の定着度の解明をすることが必要である。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

論文

1. 藤本登・宮崎秀信・石津朋顕・宮田哲郎:コイルメーカーを用いた小学6年生の電磁石学習と授業評価, 長崎大学, 長崎大学教育学部附属教育実践センター紀要,6, pp.147-156(2007)

開催パンフレット

1. 藤本登ら:サイエンスワールド 2007in 佐世保解説パネル集, 旧佐世保市立戸尾小学校, 2007年9月22日
2. 藤本登ら:サイエンスワールド in 壱岐 2007 解説パネル集, 壱岐市クオリティーライフセンター, 2007年10月27日